

I. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-040312

(43)Date of publication of application : 10.02.1995

(51)Int.CI.

B27K 3/34

(21)Application number : 05-184236

(71)Applicant : YAMAHA CORP

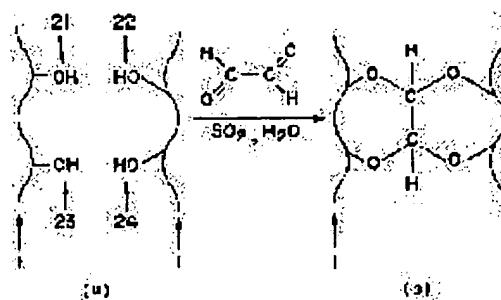
(22)Date of filing : 26.07.1993

(72)Inventor : HEIKO TATSUYA
TOMOTA AKIHIKO
TSUBOI HIDEKI

(54) DIMENSIONALLY STABILIZED WOOD AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain wood, the waterproof and moistureproof effects of which are favorable and which is excellent in dimensional stability and acoustic by a method wherein at least three hydroxyl groups of cellulose chains, which are included in wood cells and adjacent to each other, are crosslinked by one molecule of a crosslinker.



CONSTITUTION: After being humidity-conditioned, wood is put in an enclosed container for evacuation. After that, a crosslinker such as a multivalent aldehyde preferably of a water solution of a cyclic urea compound having a plurality of hydroxyl groups 21-24 is poured in the container so as to infiltrate it in the wood for a certain period of time. After that, the wood is taken out of the container, air-dried and put in another enclosed reaction tank so as to introduce sulfur dioxide as a catalyst in the tank after being evacuated in order to thermally react the wood with the sulfur dioxide. Thus, the wood, the moisture absorption of which is suppressed and the

dimensional stability of which is improved, is obtained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.10.2001

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶

B 27 K 3/34

識別記号

府内整理番号

Z 9123-2B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-184236

(22)出願日 平成5年(1993)7月26日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 平工 達也

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(72)発明者 友田 昭彦

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(72)発明者 坪井 秀樹

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

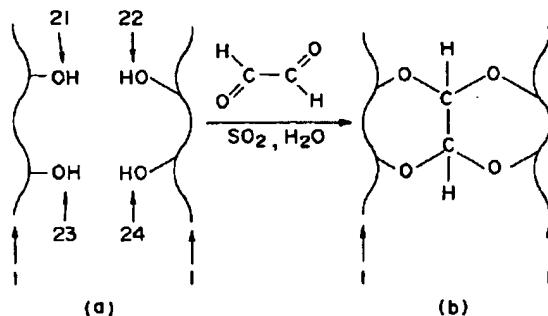
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】寸法安定化木材とその製法

(57)【要約】

【目的】寸法安定性および音響特性に優れた木材を得る。

【構成】寸法安定化木材を得るため、木材を化学処理する際に、架橋剤として多価アルデヒドまたは複数の水酸基を有する環状尿素化合物、触媒として二酸化硫黄を使用し、木材に含まれ隣接するセルロース鎖1、1の少なくとも3つ以上の水酸基21～24が、前記架橋剤1分子と架橋結合した架橋構造を形成させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 木材の細胞に含まれ隣接するセルロース鎖の少なくとも3つ以上の水酸基が、架橋剤1分子と架橋結合した架橋構造をなしたことを特徴とする寸法安定化木材。

【請求項2】 木材に多価アルデヒドを含浸し、ついで二酸化硫黄に接触させることを特徴とする寸法安定化木材の製法。

【請求項3】 木材に複数の水酸基を有する環状尿素化合物を含浸し、ついで二酸化硫黄に接触させることを特徴とする寸法安定化木材の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は寸法安定性および音響特性にすぐれた寸法安定化木材とその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から木材は全ての国において重要な天然資源の一つであり、物理的および機械的性質が優れており加工性が良いことから、建築用、音響製品用などわめて広い用途で使用されている。木材には多量のセルロースが含まれており、セルロースは多量の水酸基を有していることから、ミセルと呼ばれる親水コロイド状の構造を成している。このため、木材は吸湿、脱湿によって膨張または収縮し、寸法の狂いや割れを生じさせ、さらには強度や電気的性質にも不安定さを残すものであった。特に前記木材を木質音響部材として楽器類やスピーカーの響板として使用する際、大気中の湿度によって、音響特性や寸法が変化するという点が問題として指摘されている。

【0003】 そこで木材の吸湿性を低下させ、寸法安定性を高めるための方法としてホルマール化処理などの化学処理が知られている。このホルマール化処理は、セルロース鎖の水酸基の間に架橋を作り、水分の侵入を防ぐことによって防湿性を得るものである。このホルマール化処理とは、密閉容器中に木材と架橋剤となるトリオキサン、テトラオキサン、ホルムアルデヒドなどのアルデヒド源とを仕込み、この密閉容器に二酸化硫黄などのホルマール化触媒を導入し、所定時間加熱して行うものである。この方法では、わずか数%以下の重量増加で高い寸法安定性が得られることに特徴がある。

【0004】 ところが、ホルマール化処理において、架橋剤として前記アルデヒド源を使用した場合、図5に示すように、隣接したセルロース鎖1、1の水酸基21～24のうち2つが、アルデヒド残基を中心に1つの鎖状の架橋構造をなす、1次元の架橋構造を形成する。このため架橋の度合が低く、常に高度な寸法安定性を維持することは困難であった。さらにホルムアルデヒド自身が常温で容易に重合するため、セルロース鎖1、1の水酸基21～24との反応に関与する量が減少し、セルロース鎖1、1の架橋効率が低下するという問題があった。

一方、ホルマール化処理過程におけるホルムアルデヒドの漏洩、処理済みの木材からの漏洩の可能性もあり、人体への悪影響の心配も無視できない。さらに処理過程で排出される汚水に含まれるホルムアルデヒドを無害化するための処理が必要で工程上のコスト高などの問題もあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこれらの事情に鑑みてなされたものであって、防水、防湿効果が良好で、寸法安定性、音響特性に優れた木材を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的は、木材の細胞に含まれ隣接するセルロース鎖の少なくとも3つ以上の水酸基が、架橋剤1分子と架橋結合した架橋構造をなすように、安定化処理を施すことで解決される。そして、この架橋構造は、多価アルデヒドまたは複数の水酸基を持った環状尿素化合物を架橋剤として形成できる。

【0007】

【作用】 架橋剤として多価アルデヒド、または複数の水酸基を持った環状尿素化合物を使用することで脱水、縮合が起こり、木材の細胞に含まれ、隣接するセルロース鎖の少なくとも3つ以上の水酸基が、前記架橋剤1分子と架橋結合した架橋構造をなす。

【0008】 次に本発明の安定化処理法について具体的に説明する。本発明では、安定化処理を施す前の木材である未処理材の形状は、架橋剤や触媒が浸透しやすいように、表面積が広く厚みの薄い板状のものが望ましい。大きさは安定化処理において使用する密閉容器、密閉反応槽の容量に応じて、適宜選択できる。また、未処理材の種類は何ら限定されるものではないが、ルーマニアスプルース、シトカスプルース、エゾ松、カエデなどが好ましい。

【0009】 まず、適当な大きさの未処理材を調湿する。これは未処理材の含水率が安定化処理後の寸法安定性、音響特性にばらつきを生じさせる一因になっているためである。このため、本発明においては、その含水率を5～20%の範囲とすることが好ましい。

【0010】 ついで、調湿された未処理材を密閉容器に入れ、減圧、排気する。ここで減圧するのは、以後の架橋剤水溶液の注入、未処理材への浸透速度を早める効果を狙うためである。そして、架橋剤である多価アルデヒドまたは複数の水酸基を持つ環状尿素化合物を溶解させた架橋剤水溶液を密閉容器に注入し、未処理材を架橋剤水溶液に一定時間浸す。

【0011】 ここで使用される架橋剤の具体例としては、グリオキザール、グルタルアルデヒド、スクシンジアルデヒドなどの多価アルデヒド、あるいはジメチロールジヒドロキシエチレン尿素、ジメチロールエチレン尿

素、ジメチルジヒドロキシエチレン尿素などの複数の水酸基を持つ環状尿素化合物が挙げられる。また、架橋剤水溶液の濃度は1～50重量%が好ましい。これは1%未満では安定化処理が不十分であり、また50%を越えてその過剰分は安定化処理に寄与しないからである。含浸時間は、1～72時間、また含浸温度は10～50℃の範囲が好ましく、未処理材の形状、大きさ、種類などによって前記の範囲内で任意に設定できる。

【0012】その後前記未処理材を取り出し一定期間風乾する。そして、前記密閉容器とは別の密閉反応槽に入れ、減圧、排気した後、触媒である二酸化硫黄を導入し、加熱反応させる。反応後未反応ガスを減圧し排気したのち、密閉反応槽より安定化処理が施された寸法安定化木材を取り出す。ここで安定化処理の触媒として使用する二酸化硫黄の導入量は、密閉反応槽容量の1～40%が好ましい。これは、二酸化硫黄が均一な安定化処理に寄与するには未処理材の組織内部に充分浸透する必要があり、このために一定以上のガス圧が必要なことによる。1%未満では未処理材内部に均一に浸透することが期待できず、40%を越えて過剰となって無駄になるからである。さらに、密閉反応槽内での加熱温度は80～140℃、加熱時間は1～72時間が好ましく、未処理材の種類、形状や密閉反応槽の容量、触媒の濃度などによって適宜選択できる。

【0013】以上のようにして得られた寸法安定化木材においては図1 (b)、図2 (b)に示すように、セル

ロース鎖1、1の水酸基21～24の3つ以上が、架橋剤1分子と架橋結合し、架橋構造をなしている。(以下この架橋構造を2次元の架橋構造とする。) 例えば図1 (a) (b)は、多価アルデヒドであるグリオキザールを架橋剤として使用した場合のものを示してある。グリオキザールは、一番単純なジアルデヒドであり、セルロース鎖1、1の水酸基21～24と反応して縮合され、図1 (b)に示すように、アルデヒド残基を骨格として、4つの酸素原子を配した、2次元の架橋構造をなす。

【0014】同様に、図2には複数の水酸基を有する環状尿素化合物であるジメチロールジヒドロキシエチレン尿素を架橋剤として使用した場合を示している。これもセルロース鎖1、1の水酸基21～24が環状尿素化合物を中心に、図2 (b)に示すような、2次元の架橋構造をなしている。

【0015】以上のように、本発明の安定化処理により、従来のホルマール化処理に比べて架橋の度合が高い寸法安定化木材がえられることが期待できる。このことは、寸法安定性や音響的性能の改善につながる。よって、寸法安定性は容積膨張率を、音響的性能は損失正接を指標として評価できる。容積膨張率は以下 (A) 式で求められるものであって%で表される。V'は風乾または飽水状態での木材の体積、Vは絶乾での木材の体積を示すものである。

$$\text{容積膨張率} (\%) = \frac{V' - V}{V} \times 100 \quad (A)$$

この値が低い程、寸法安定性が高いということになる。また、損失正接は $t \tan \delta$ で表され、この値が低いほどエネルギー損失が少なく、好ましい音質が提供できるとされている。本発明の寸法安定化木材では、容積膨張率(%)は、架橋剤に多価アルデヒドを用いた場合、風乾状態で2～4%、飽水状態で3～5%、また、架橋剤に複数の水酸基を有する環状尿素化合物を用いた場合は風乾状態で2～4%、飽水状態で3～9%となる。さらに、損失正接は多価アルデヒドを用いた場合は3.9～ 5.9×10^{-3} 、複数の水酸基を有する環状尿素化合物を用いた場合は $4.7 \sim 6.7 \times 10^{-3}$ となる。

【0016】以下、具体例を示し、本発明の効果を明らかにする。

(実施例1) まず、未処理材として、含水率9～10%に調整された重量40g、体積90ccのシトカスブルースを5本用意し、容積3リットルの密閉容器中に入れ、3トールに減圧した。ここで架橋剤として10重量%のグリオキザール水溶液を約2500cc注入し、完全にシトカスブルースを含浸させた。ついで常温で24時間放置し、取り出して1週間風乾した。

【0017】次に、風乾したものを9リットルの密閉反

応槽に入れ、100トールに減圧し、触媒である二酸化硫黄を900ml導入した。これをオープンに入れ、120℃で24時間加熱を行った。反応後3トールに減圧、排気し、未反応ガスを除去した。前記の方法で処理された寸法安定化木材を風乾、絶乾、飽水状態でのそれぞれの体積を測定し、容積膨張率を求めた。なお風乾は、気温25℃、湿度65%のもと、2週間行った。こうして得られた寸法安定化木材の容積膨張率を求めたところ、風乾状態で、最大3.1%、最小2.8%、平均2.9%、飽水状態で、最大4.4%、最小3.7%、平均3.9%であった。ついで、前記寸法安定化木材の音響的性能を調べるために、損失正接を0ないし3500Hzの範囲で測定したところ、最大 5.67×10^{-5} (555Hz)、最小 4.12×10^{-5} (639Hz)を示し、平均は 4.63×10^{-5} であった。

【0018】(実施例2) ここでは架橋剤としてジメチロールジヒドロキシエチレン尿素を用いた他は、前記実施例1と同様の方法で行い、寸法安定化木材を得た。こうして得られた寸法安定化木材の容積膨張率を測定したところ、風乾状態で最大2.4%、最小2.2%、平均2.3%、飽水状態で、最大6.4%、最小5.8%、

平均6.1%であった。また損失正接を測定したところ、最大 670×10^{-5} (543 Hz)、最小 518×10^{-5} (670 Hz)を示し、平均は、 581×10^{-5} であった。

【0019】(比較例)前記未処理材に対し、同様の方法で容積膨張率を求め、損失正接を測定した。この容積膨張率は風乾状態で、最大4.6%、最小3.5%、平均4.0%、飽水状態で、最大13.0%、最小7.1%、平均10.4%であり、損失正接は、最大 731×10^{-5} (543 Hz)、最小 561×10^{-5} (674 Hz)、平均 653×10^{-5} であった。

【0020】ここで、前記実施例1、実施例2の結果を、比較例と比べながら説明する。まず、実施例1で得られる寸法安定化木材は、比較例に対し容積膨張率が風乾状態で27%、飽水状態で62%低下したことになる。また、実施例2で得られる寸法安定化木材は風乾状態で42%、飽水状態で42%低下したことになる。また、損失正接の結果については、実施例1では比較例に対し、29%、実施例2では、11.0%低下したことになる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の寸法安定化木材は、多価アルデヒドまたは複数の水酸基を持つ環状尿素化合物で安定化処理することによって、隣接するセルロース鎖の少なくとも3つ以上の水酸基が、架橋

剤1分子と架橋結合した架橋構造を形成したものであるので、吸湿性が抑制され、寸法安定性が向上する。また、損失正接が低下し、音響特性が改善される。このため、各種の楽器やスピーカーなどの響板に使用した際、良好な音質を長期に渡って維持できる。さらに、本発明で使用される架橋剤はホルムアルデヒドより重合にくく、架橋反応に有効に消費されて、無駄がなく、また、不揮発性であることから、安定化処理中、処理後に、人体に悪影響を及ぼさないなどの効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多価アルデヒドを架橋剤として使用した場合の一実施例における安定化処理の反応を示す模式図である。

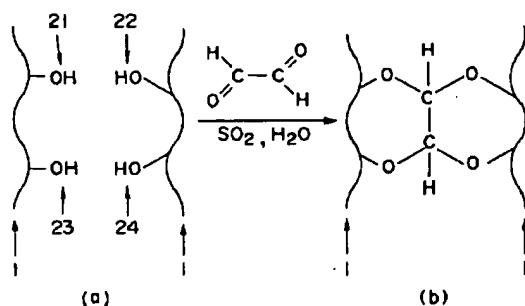
【図2】本発明の複数の水酸基を持つ環状尿素化合物を架橋剤として使用した場合の一実施例における安定化処理の反応を示す模式図である。

【図3】本発明の多価アルデヒドを架橋剤として使用した場合の一実施例における周波数と損失正接との関係を示すグラフである。

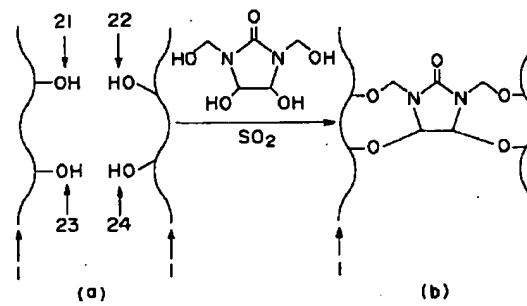
【図4】本発明の複数の水酸基を持つ環状尿素化合物を架橋剤として使用した場合の一実施例における周波数と損失正接との関係を示すグラフである。

【図5】アルデヒド源を架橋剤として使用した場合の一実施例におけるホルマール化反応を示す模式図である。

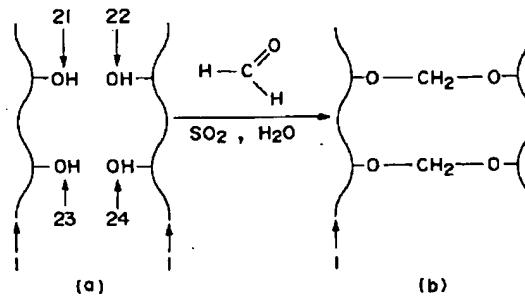
【図1】



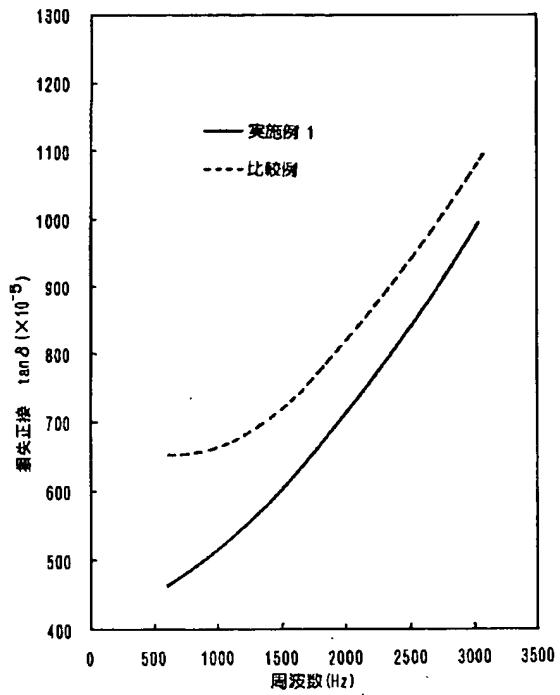
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

